FINANSMINISTERIET

Notat

9. december 2021

Sammenligning af stiliserede stød i betaversionen af MAKRO, ADAM og Nationalbankens DSGE-model

I dette notat sammenlignes en række stiliserede stød i betaversionen af MAKRO, ADAM og Nationalbankens DSGE-model.[1] Det omfatter forskellige variationer af stød til bundskatten, offentligt forbrug, eksportmarkedet (udenlandsk efterspørgsel), renten og arbejdsudbuddet, *jf. boks 1*. Formålet med notatet er at give et overordnet billede af hvordan egenskaberne af standardversionerne af modellerne adskiller sig fra hinanden ved sammenlignelige stiliserede stød, men ikke at dekomponere forskellene mellem modellerne.

Det bemærkes, at Finansministeriet i forbindelse med praktisk brug af ADAM i flere tilfælde foretager begrundede tilpasninger af modellen eller foretager stød på en måde, som eksempelvis reducerer modellens tilpasningstid eller kompenserer for fraværet af fremadskuenhed.[2] De viste reaktioner på stiliserede stød på baggrund af standardversionen af ADAM er således ikke udtryk for Finansministeriets nuværende konsekvensvurderinger af de foretagne stød. Tilsvarende kan de viste stødreaktioner på baggrund af betaversionen af MAKRO ikke tages som udtryk for Finansministeriets kommende konsekvensvurderinger.

De viste forskelle i stødreaktionerne i ADAM og betaversionen af MAKRO vil således heller ikke være repræsentative for de ændringer i konsekvensvurderingerne som en kommende overgang fra MAKRO til ADAM vil indebære. Overgangen fra MAKRO til ADAM vil ikke give anledning til grundlæggende ændringer af Finansministeriets vurderinger af stød til økonomien eller økonomisk politik, men vil snarere kunne ses som et led i en løbende gradvis udvikling.

Boks 1

Stiliserede stød i betaversionen af MAKRO, ADAM og Nationalbankens DSGE-model

Der er udført en række stiliserede stød på betaversionen af MAKRO, ADAM og Nationalbankens DSGE-model, som er beskrevet nedenfor. Finansministeriet har udført stødene i betaversionen af MAKRO og ADAM på hhv. det stiliserede grundforløb til betaversionen af MAKRO og på ADAMs stiliserede langbank (modelversion oktober 2020). Nationalbanken har udført sammenlignelige stød i sin DSGE-model. Det har ikke til dette notat været muligt at indkludere Nationalbankens DSGE model i alle stødsammenligningerne.

Bundskattestød: Bundskattesatsen i betaversionen af MAKRO øges med 1 pct. point i henholdsvis 1 år (blip-stød) og 20 år (langvarigt stød) i forhold til grundforløbet. Det 1-årige og 20-årige stød er både udført som uannoncerede

[1] Der anvendes en lettere tilrettet version af Nationalbankens DSGE model dokumenteret i *Pedersen (2016) An estimated DSGE model for Denmark with housing, banking and financial frictions, Nationalbanken Working Paper no. 108.*

[2] I kapitel 5 i *Finansredegørelse 2014* behandles ADAM's tilpasningstid ved arbejdsudbudsstød samt den forøgelse af udenrigshandelselasticiteterne, som Finansministeriet i visse tilfælde fortager mhp. at reducere denne tilpasningstid. I afsnit 3.5 af *Vækstplan DK – Teknisk baggrundsrapport* beskrives hvordan der blandt andet tages højde for fravær af fremadskuenhed i ADAM i forbindelse med vurdering af aktivitetsvirkningerne af en gradvis reduktion af selskabsskatten.

stød og som annoncerede stød, der annonceres fem år før det indtræffer. I ADAM er bundskattestødet udført således, at stødet har samme umiddelbare virkning (dvs. givet skattebasen) på bundskatteprovenuet i pct. af baseline BNP som i betaversionen af MAKRO. Det bemærkes, at der hverken i ADAM eller MAKRO er indlagt virkninger på arbejdsudbuddet i forbindelse med stødene til bundskatten (sådanne virkninger indgår ikke endogent i modellerne, men vil skulle lægges eksogent ind af brugeren), og der er således tale om rene efterspørgselsstød. Bundskattestødene er ikke udført i Nationalbankens DSGE-model.

Offentlige forbrugsstød: Det offentlige forbrug øges med 1 pct. af BNP i forhold til grundforløbet i år 1, og aftrappes derefter gradvist. Det offentlige forbrugsstød er både udført ved kun at tilpasse det offentlige varekøb og ved en kombineret tilpasning af både det offentlige varekøb og den offentlige beskæftigelse. Sidstnævnte er kun udført i ADAM og betaversionen af MAKRO.

Eksportmarkedsstød: Eksportmarkedet øges med 1 pct. i forhold til grundforløbet i år 1 (svarende til en stigning i den udenlandske efterspørgsel) og ændringen aftrappes derefter gradvist. Der er tale om et stiliseret stød, hvor øvrige udenlandske variable, herunder udenlandske priser og rente, holdes uændret i forhold til grundforløbet. Modsat ADAM og betaversionen af MAKRO er der ikke modelleret en træghed i eksportmarkedets påvirkning af eksportefterspørgslen i DSGE-modellen. Derfor er der også udført et stød i DSGE-modellen, hvor den umiddelbare påvirkning af eksportefterspørgslen ligger tættere på det i betaversionen af MAKRO.

Rentestød: Renten øges med 1 pct. point i forhold til grundforløbet i både år 1 og 2 i betaversionen af MAKRO, og aftrappes derefter gradvist. Der er tilsvarende tale om et stiliseret stød, hvor øvrige udenlandske variable, herunder udenlandske priser og eksportmarkedsvæksten, holdes uændret i forhold til grundforløbet. I ADAM og DSGE-modellen øges renten med 1 pct. point i år 1 og aftrappes derefter gradvist. ADAM-stødet er udført inkl. stød til udbyttegraden af udenlandske aktier. Forskellen i stødprofilen i betaversionen af MAKRO set i forhold til ADAM og DSGE-modellen afspejler en forskel i timingkonventionen, hvor det i betaversionen af MAKRO er næste års rente, der har betydning for adfærdsvirkningerne i år. Derfor er stødet forskudt en periode i betaversionen af MAKRO og rentestigningen i år 1 i betaversionen af MAKRO har primært betydning for rentestrømmene.

Arbejdsudbudsstød: Den strukturelle beskæftigelse øges permanent med 1 pct. af befolkningen i hver aldersgruppe for personer over 14 år (dvs. ekskl. børn) i forhold til grundforløbet i betaversionen af MAKRO. Arbejdsudbudsstødet er udført ved at reducere disnytten af deltagelse på arbejdsmarkedet. Arbejdsudbudsstødene er både udført som uannoncerede stød og som annoncerede stød, der annonceres fem år før det indtræffer. I ADAM og DSGE-modellen er der udført sammenlignelige stød (for DSGE-modellen dog kun det uannoncerede stød). I ADAM er der ved arbejdsudbudsstødene benyttet udbudseffekter i eksporten, *jf. også beskrivelsen af standardmultiplikatorer på ADAM-modellens hjemmeside.*[3]

De fleste af stødene i betaversionen af MAKRO er udført inklusive en permanent ændring i bundskattesatsen (indfaset lineært over fem år) således, at den offentlige gældskvote stabiliseres på lang sigt (ligesom det er tilfældet i grundforløbet). I ADAM-stødene inkluderes en ændring i bundskattesatsen, der giver den samme umiddelbare virkning på bundskatteprovenuet i pct. af BNP i grundforløbet, som i betaversionen af MAKRO. Ændringen af bundskatten indtræffer i stødåret med undtagelse af de 1-årige og 20-årige bundskattestød, hvor reaktionen indtræffer i året efter stødets bortfald. Endelig er arbejdsudbudsstødene både udført med en ændring i bundskattesatsen (uden lineær indfasning) og via en ændring i det offentlige forbrug (uden træghed i reaktionen i den offentlige beskæftigelse). Sidstnævnte er kun udført i ADAM og betaversionen af MAKRO. DSGE-modellen har en endogen offentlig reaktionsfunktion, der via en ikke-forvridende skat sikrer, at den offentlige gæld som andel af BNP er uændret på lang sigt. Denne reaktionsfunktion er så vidt muligt tilpasset således, at den umiddelbare virkning på skatteprovenuet som andel af BNP minder om det i betaversionen af MAKRO og ADAM. Der tages dog forbehold for tilbageværende forskelle mellem DSGE-modellen og de øvrige modeller på dette punkt.

ADAM og MAKRO er årsmodeller, mens Nationalbankens DSGE-model er en kvartalsmodel. Opgørelsen af stødreaktionerne i DSGE-modellen på årsbasis er derfor beregnet som gennemsnittet af responserne på kvartalsbasis for et givent år. Det indebærer også, at de aftrappede stød i DSGE-modellen er udført således, at stødet har (omtrent) samme profil på årsbasis som i ADAM og betaversionen af MAKRO, mens profilen på kvartalsbasis ikke er konstant på tværs af kvartaler inden for et givent år. Et stød på fx 1 pct. i første år i DSGE-modellen dækker dermed over et stød, der er større end 1 pct. i det første kvartal og mindre end 1 pct. i fx det fjerde kvartal, men hvor stødet i gennemsnit er 1 pct. over de første fire kvartaler. Resultaterne er ikke følsomme over for dette.

[3] https://www.dst.dk/da/Statistik/ADAM/Multiplikatorer/multiplikatorer

De vedlagte bilag viser responser i betaversionen af MAKRO, ADAM og DSGE-modellen ved de stiliserede stød beskrevet i boks 1. Figurerne viser således ændringerne i en række udvalgte variable i forhold til den respektive models grundforløb. Ved sammenligning af reaktionerne i modellerne – herunder særligt rentestødene – skal det generelt holdes for øje, at modellerne ikke har samme grundforløb.

Forskellene i modellernes stødreaktioner beskrevet nedenfor afspejler forskelle i både selve modelleringen og de empiriske tilgange bag modellerne. Eksempelvis hænger de højere tilpasningshastigheder i betaversionen af MAKRO og DSGE-modellen end i ADAM blandt andet sammen med højere estimerede priselasticiteter i udenrigshandelen og agenternes fremadskuende forventninger.[4] De væsentligt større førsteårseffekter på beskæftigelsen i DSGE-modellen end i ADAM og betaversionen af MAKRO i flere af stødene afspejler herudover forskelle i (omfanget af) de modellerede trægheder på arbejdsmarkedet.

Mere overordnet vil forskellene i egenskaber også afspejle, at en række af adfærdsparametrene vedrørende kortsigtstilpasningen i betaversionen af MAKRO er fastsat med henblik på at matche empiriske resultater (herunder stødreaktioner i en række SVAR-modeller), som blandt andet tilsiger højere tilpasningshastighed end de estimerede adfærdsligninger, som indgår i ADAM. Noget tilsvarende gør sig gældende for Nationalbankens DSGE-model, hvor modellen er estimeret i et system.

Sammenligningen af modellerne peger på følgende overordnede forskelle:

- Tilpasningen mod den nye ligevægt er generelt hurtigere i betaversionen af MAKRO og DSGE-modellen end i ADAM. Det gælder både for realøkonomien og særligt for priser og lønninger (se fx stød til arbejdsudbuddet og til eksportmarkedet). Tilpasningen er overordnet set hurtigere i DSGE-modellen end i betaversionen af MAKRO, herunder bl.a. for beskæftigelsen.

- Tilpasningen har samtidigt et mere monotont forløb i både betaversionen af MAKRO og DSGE-modellen sammenlignet med ADAM, hvor der er større og mere langvarige svingninger omkring langsigtseffekten. Det gælder både for realøkonomien og særligt priser og lønninger i både midlertidige og langvarige stød (se fx stød til renten og langvarigt stød til bundskatten). Disse svingninger i ADAM skal blandt andet ses i sammenhæng med lønnens reaktion på ændringer i ledighedsgabet, bagudskuende forventninger og udenrigshandelselasticiteterne.

[4] Ud over forskelle i udenrigshandelselasticiteter på tværs af modellerne, så er der forskelle på omfanget af den såkaldte udbudseffekt i eksporten, som blandt andet medvirker til at give forskelle i omfanget af bytteforholdseffekter ved fx arbejdsudbudsstødene.

- De kortsigtede beskæftigelsesresponser er generelt større i ADAM end i betaversionen af MAKRO ved efterspørgselsstød (bundskat, offentligt forbrug og eksportmarked) og efter et par år i rentestødet. Det gælder særligt for de midlertidige stød og afspejler, at agenterne i MAKRO som udgangspunkt er opmærksomme på stødenes midlertidige karakter. Dermed ansætter virksomhederne ikke lige så mange på kort sigt (ved positive stød), som de potentielt ellers ville gøre og i stedet øger kapacitetsudnyttelsen midlertidigt. De kortsigtede beskæftigelsesresponser er generelt væsentligt større i DSGE-modellen end i ADAM og betaversionen af MAKRO for disse stød (offentligt varekøb, eksportmarked og rente). Forskellene i BNP-virkningerne er mindre, herunder ligger bl.a. BNP-multiplikatorerne i det offentlige forbrugsstød relativt tæt på hinanden på tværs af modellerne (dog med undtagelse af DSGE-modellen i rentestødet, hvor en række responser er væsentligt større end i betaversionen af MAKRO og ADAM). Ved stød til arbejdsudbuddet er beskæftigelsesvirkningen i de første år større i betaversionen af MAKRO end i ADAM, *jf. også ovenfor om den hurtigere tilpasning*. DSGE-modellens beskæftigelsesrespons er samtidigt større end i betaversionen af MAKRO og ADAM i de første år (i arbejdsudbudsstødene finansieret via bundskatten).

- I MAKRO afhænger effekterne på det tidspunkt, hvor stødet indtræffer, (førsteårseffekterne) bl.a. af stødets varighed og annonceringstidspunkt i kraft af agenternes fremadskuende forventninger (se fx stødene til bundskatten og arbejdsudbuddet). Førsteårseffekten i ADAM er derimod uafhængig af stødets varighed og eventuel annoncering.[5]

    - I de uannoncerede bundskattestød er der en tendens til, at førsteårseffekten i ADAM ligger inden for (eller tæt på) spændet mellem det midlertidige og langvarige stød i betaversionen af MAKRO. Hvor ADAM ligger i spændet mellem det midlertidige og langvarige stød i betaversionen af MAKRO afhænger af, hvilken variabel der betragtes. Dette ses blandt andet for responserne i BNP (hvor responsen i ADAM ligger midt imellem det midlertidige stød og det varige stød i betaversionen af MAKRO), privat forbrug (hvor responsen i ADAM ligger tættere på det midlertidige stød i MAKRO) og beskæftigelsen (hvor responsen i ADAM ligger tættere på det varige stød i betaversionen af MAKRO).

    - Ved annoncerede stød er der en vis reaktion i MAKRO allerede på annonceringstidspunktet (inden stødet indtræffer) og en del af økonomiens tilpasning til stødet sker på forhånd. Annoncering af

[5] Der er ikke udført annoncerede stød i Nationalbankens DSGE-model i sammenligningerne til dette notat, og der kommenteres derfor kun på sammenligningen af betaversionen af MAKRO og ADAM i dette punkt og tilhørende underpunkter.

stødene betyder dermed, at fx beskæftigelseseffekterne på stødtidspunktet i MAKRO er mindre ved efterspørgselsstød (og større ved udbudsstød). En sådan forskel ses som nævnt ikke i ADAM.